INFORMAÇÕES

Entrevista de Lélio Gama Itapuabyra (Projeto FGV/CPDOC-História Oral, 1985).

Digitalização realizada por Marina Ribeiro Romero, em 26 de abril de 2023.

Formato: PDF; 300DPIs; em arquivos individuais agrupados ao final da digitalização.

Observações:

Algumas páginas estão com partes ilegíveis.

Trata-se de uma cópia dos originais que se encontram no CPDOC.

CITAÇÃO

A citação deve ser textual com indicação da fonte original:

ITAPUABYRA, Lélio Gama. Lélio Gama Itapuabyra. (depoimentos 1977). Rio, FGV/CPDOC-História Oral, 1985. (História da Ciência – Convênio FINEP/CPDOC)

<u>Mencionada a cópia:</u>

Arquivos Históricos do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência/ Unicamp

EHC -31

Entrevista: LELIO ITAPUAMBYRA GAMA

HISTÓRIA DA CIÊNCIA.

ITAPUABYRA, LÉLIO GAMA. LÉLIO ITAPUABYRA GAMA (depoimento,1977). Rio, FGV/CPDOC -História Oral, 1985
História da Ciência -Convênio FINEP/CPDOC).

Sob o reinado de D. Pedro I, por decreto de 15 de outubro de 1827, foi criado o Imperial Observatório do Rio do Janeiro. Esta instituição passou para a República com a denominação de Observatório Astronomico do Rio de Janeiro, mais tarde Diretoria de Meteorologia e Astronomia, e, finalmente, Observatorio Nacional, por ocasião do destaque da Meteorologia como serviço autônomo

Ao que tudo indica, o decreto imperial era apenas reflexo de uma evolução administrativa, sem vínculo a nenhum surto preexistente de real atividade astronomica no País. Não havia astrônomos. Instalava-se, de fato, a moldura do quadro sem haver o artista para pintar a paisagem. E assim foi que, durante dezessete anos, não se registrou, no novo orgão, nenhum sinal de vida científica. Segundo relatório oficial datado de 1844, o Imperial Observatório resumia-se numa "coleção incompleta de instrumentos abandonados num dos torreões do edificio da Escola Militar". Deve-se, contudo, ponderar que, por coincidencia (ou causalidade?), esse período de inércia do observatório imperial ajusta-se, cronològicamente, à fase de conturbação politico-militar que antecedeu a histórica abdicação de 1831, e se prolongou, durante a Regência, até a consolidação da paz interna, sob D. Pedro II, na década de 1840-1850.

Em 1845 a direção do Observatório é confiada a um professor da Escola Militar, que sentiu a responsabilidade do cargo na sua dupla dimensão, científica e administrativa. Eugenio Fernando Soulier de Sauve propôs logo à administração superior, que se instalasse o observatório num terreno que havia disponível na Fortaleza da Conceição. O governo, entretanto, indicou, para a nova sede, o antigo Colegio dos Jesuítas, uma construção tricentenária, que ainda lá estava de pé, no Morro do Castelo. Hoje, arrasado o morro, podemos visualizar aquela relíquia a uns cinquenta metros acima da cobertura do Ministerio da Fazenda.

O Diretor visitou o local, subindo, com certeza, pela extinta Ladeira do Carmo (a mesma que, oitenta anos mais tarde, eu subiria muitas vezes com o mesmo destino) e declarou a edificação de todo inadequada à instalação de um observatório. O equipamento astronômico teria de ser instalado sobre a cobertura da construção, mediante adaptação da abóbada. Fez ver às autoridades que, além da falta de espaço, as altas muralhas não ofereciam condições de estabilidade para instrumentos de precisão, que exigiam, como base, não altas muralhas, mas pilares solidários com a rocha viva. A estas objeções

puramente técnicas o governo contrapôs a conveniência da sede no Castelo, por constituir solução imediata, que não exigia desapropriações nem construções novas, uma solução, em suma, prêt-à-porter. E assim aconteceu que o Imperial Observatório transferiu-se do torreão da Escola Militar para o Morro do Castelo.

A Eugenio Soulier sucederam-se quatro diretorias no século passado, sendo dignas de nota as duas últimas. De 1870 a 1881, foi Diretor Emanuel Liais, astrônomo francês, contratado pelo Imperador.

Do ponto de vista administrativo, a gestão de Liais, como a de todos os seus sucessores no Castelo, concentra-se em reiteradas advertências ao governo, focalizando aos olhos da administração as condições precárias da instalação, a falta de espaço, a impossibilidade de se cumprirem dispositivos estatutários, em suma, a necessidade prémente de se transferir o observatório para uma sede apropriada. Com respeitosa veemencia os apêlos se repetiam a cada oportunidade, tornando-se a corda sensivel, a tecla monótona, o leit motif dos relatórios anuais ao Ministerio.

Examinaram-se as condições de instalação nos morros de Santo Antonio, Santa Tereza, Babilonia, Penha, como nas Ilhas do Rijo, Paquetá, Sêca, Governador, sem resultado. Finalmente, em oficio datado de 1886, Luiz Cruls, sucessor de Liais, apresentou ao Ministerio uma proposta concreta: a transferencia do observatório para a Imperial Fazenda de Santa Cruz, que oferecia condições plenamente satisfatorias e que o proprio Imperador cedera, graciosamente, para aquela finalidade. Ainda assim o pedido foi indeferido, porque, segundo rezava o despacho ministerial, não era possivel consignar cota no Orçamento da Despesa para o exercicio de 1886.

No ano seguinte surge uma nova esperança. O Observatório era convidado pelo governo francês, por ocasião do Congresso Astrografico de 1887, em Paris, a participar da campanha mundial para a Carta do Céu. Tratava-se do empreendimento internacional que marcaria época na historia da Astronomia. Pela primeira vez a fotografia astronomica seria utilizada para uma coordenação cadastral do sistema estelar em extensão e profundidade.

Sensibilizado por tão honroso convite, o Imperador decidiu doar ao Observatório, a expensas proprias, um telescópio equatorial fotografico do tipo recomendado para a Carta do Céu. Na mesma ocasião Sua Majestade fez valioso donativo pessoal para o saneamento

dos rios e valas que cicundavam a referida Fazenda de Santa Cruz, Animado por circunstancias tão promissoras, Luiz Cruls reiterou o pedido de recursos para a transferencia do Observatorio para aquela area privilegiada, onde então teria inicio a cooperação do Brasil no levantamento da Carta do Céu. Lembrava ainda Cruls em seu oficio que o Brasil não podia faltar ao compromisso assumido no Congresso de 1887. Este segundo apelo tambem foi indeferido. Alegava-se, no despacho ministerial, não só a falta de meios na lei do Orçamento, mas ainda a necessidade de se ouvir o pronunciamento da Assembleia Legislativa.

Este indeferimento, proferido em 1888, chocava-se com o apoio moral que o Imperador dera ao pedido de Cruls, encomendando, à custa propria, um telescopio de grande porte e custeando, do proprio bolso, o saneamento do local, visando tudo à transferencia imediata da sede da instituição. Colidiam, assim, a coroa erudita e seus orgãos executivos, numa conjuntura paradoxal, talvez prenunciativa da então iminente queda do Imperio.

A esse insucesso seguiram-se, já na Republica, mais quatro anos de novas frustrações, que culminaram no abandono do auspicioso projeto da Fazenda de Santa Cruz. Malogradas tentativas de mudança para outras localidades foram ainda feitas no quadriênio de 1892-1895, sendo uma para o Morro de Santa Teresa, no local denominado Nova Cintra, e outra para um sitio na Serra de Petropolis. E assim, nesse suceder exaustivo de invocações ao governo em busca de outra sede, esgotou-se o Seculo XIX, que chegou ao seu centesimo 31-de-dezembro, sem que se obtivesse, do Imperio ou da Republica, outra resposta senão sob a forma de promessas de atendimento em melhor oportunidade.

A esta altura, já nos primeiros anos do seculo atual, a situação se agravara desmedidamente com a chegada dos telescopios encomendados. Eram estes a equatorial fotografica doada pelo Imperador, o circulo meridiano de Gauthier, e a equatorial inglesa de 32 cm de abertura. Não havia espaço, no Castelo, onde se instalar um só desses instrumentos. Nem tão pouco espaço havia, sequer, para abrigá-los. Tiveram de ficar encaixotados, ao relento, no patio interno do edificio. Os pedidos de verbas já agora não visavam mais à transferencia da sede, mas, sim, à proteção desse precioso equipamento, contra a umidade, o cupim, a deterioração por inércia.

Em 1908, desiludido e enfermo, faleceu Luiz Cruls. O Observatorio ingressava de luto na primeira década deste seculo, em condições deploraveis de funcionamento, sem recursos, sem estimulo,

sem esperança. E talvez continuasse empoleirado no Castelo até a vespera do arrasamento do morro, se um acontecimento inesperado, ocorrido em 1910, não tivesse atemorizado o governo. Uma enorme janela de alvenaria, na face oeste do velho edificio, desmoronou um dia, de repente, dissolvendo-se numa especie de implosão espontanea. O governo, apreensivo, decidiu afinal autorizar a mudança da sede. E assim coube à Henrique Morize, sucessor de Cruls, executar, em 1921, aquele projeto caduco, aquela transferencia hereditária que, de ano para ano, de década para década, vinha sendo implorada pelos seus antecessores - desde 1845.

Ingressei no Observatorio em 1917; alcancei os quatro ultimos anos da era casteleira. Sinto-me traço de união entre duas eras. Pude ver então, com meus proprios olhos, o grave erro que foi a instalação do Observatorio no Morro do Castelo. O local, como eu estava vendo, mal comportava a montagem de uma luneta para observação da hora, e de um pequeno telescopio equatorial. Havia, a mais, um pequeno terraço, a céu aberto, com dois ou três pilares para uso de instrumentos portateis. Aspecto não menos importante era a impropriedade de muralhas vetustas para servirem de base a instrumentos de precisão, como bem previra Soulier em 1845. Foi o que tive ocasião de perceber casualmente, no ano mesmo do meu ingresso, na minha fase de treinamento.

Certa noite, eu terminara uma longa serie de observações com um teodolito astronomico, instalado numa das alas da construção. Quando terminei o calculo, fiquei decepcionado com o resultado: não havia duas medidas que concordassem. Voltei ao instrumento, e pus-me a examiná-lo de um lado, a ver se percebia defeito, ou falha de manipulação, que explicasse a causa do insucesso. Passei em seguida para o lado oposto, e aí, pálido de espanto (como diria Bilac), percebi que a bolha do nivel estava se deslocando sòzinha, sem que eu tivesse tocado no teodolito. Era a laje de cimento que cedia quando eu contornava o tripé do aparelho. Cedia de tão pouco, que não dava para que eu o sentisse sob os pés, mas sempre cedia de alguns pequeninos segundos de arco, suficientes para desnivelar o instrumento. Esta falha de estrutura e a falta de espaço util para instalações imprescindiveis, tecnicas ou burocraticas, fizeram-me sentir o drama que foi a sobrevivencia do Observatório nos seus noventa e quatro anos de vida encastelada. Nossa Astronomia, no seculo passado, pode-se dizer, viveu a vida de uma cinderela fechada numa torre de cimento.

E então pergunta-se: Em tão dificeis condições de execução,

que trabalho cientifico foi possivel realizar?

A maior parte da atuação de Liais foi dedicada ao aparelhamento do Observatorio, quanto possivel, para os programas recomendados na epoca, à luz da astronomia européia. Àquele tempo a pesquisa astronomica começava a se configurar numa escala internacional. O desenvolvimento de uma ciencia que tinha por objeto a esfera celeste dependia necessariamente de uma cooperação entre observatorios situados em pontos diversos do globo terrestre, geograficamente bem determinados.

O problema das coordenadas geograficas restringia-se ainda a determinações expeditas na orla litorânea para uso da navegação maritima. Entretanto o conhecimento das dimensões do sistema solar exigia um dimensionamento preciso do esferoide terrestre, ~~baseado~~ baseado em triangulações geodesicas e determinações geograficas de alta precisão. Surgiu assim a primeira campanha internacional de longitudes.

O Observatorio, sob a direção de Liais, participou dessa campanha, na qual começou-se a utilizar o cabo submarino na determinação de diferenças de longitude intercontinentais. Liais tambem fez uso, nessa ocasião, do método, hoje obsoleto, das culminações lunares. Nos levantamentos geograficos internos iniciou-se o emprego, então sensacional, do telégrafo para a troca de sinais horarios. Foi feita a medida de um arco do meridiano no País, trabalho relatado por Luiz Cruls em 1876, bem como a observação de uma passagem de Mercurio sobre o disco do Sol, cujo resultado (sobre os diametros do Sol e do Mercurio) foram publicados pela Academia de Ciencias de Paris. A determinação astronomica da hora foi mantida sem interrupção com a maior precisão compativel com os recursos tecnicos da epoca.

Na administração de Liais veio à tona o problema do ensino da Astronomia. Queixava-se o Diretor de que o ensino dessa disciplina na Escola Militar não atendia às necessidades do Observatorio. A causa dessa discordancia deve atribuir-se à alguma falta de paralelismo entre o ensino e a pesquisa. São duas linhas de atividade cultural que, entregues a si mesmas, podem-se desenvolver, brilhantemente, em direções divergentes. Cabe à Universidade promover o consórcio das duas mentalidades, entrelaçá-las nas suas finalidades, de modo a que se complementem e constituam, juntas, o dúplice objetivo da missão universitaria.

Um tal desacordo deve ter motivado a divergencia de rumos entre a Escola e o Observatorio. Acontecia, ainda, que o ensino da Astronomia naquela epoca devia sofrer a influencia da obra encantadora de Camille

Flammarion. A influencia de Flammarion na Astronomia, no seculo passado, lembra a de Augusto Comte na Matematica. Ao cunho circunscritivo, delimitativo, da obra de Comte corresponde o saber fortemente literario da astronomia de Flammarion. Foram, sem duvida, duas penas fascinantes. Das paginas de Flammarion brotou, no seculo XIX, uma corrente caudalosa de amadorismo astronomico. A linguagem multicólorida em que se descrevia o espetaculo celeste teria inspirado uma orientação didática inadequada, divorciada da realidade cientifica. Ao astronomo não cabe, de fato, deslumbrar-se com o panorama sideral, e sim medí-lo, dentro de um contexto fisico-matematico.

Luiz Cruls, sucessor de Liais, teve o beneficio da experiencia e dos frutos da gestão anterior, de que, aliás, participara ativamente como auxiliar adido, sem vencimentos.

Logo ao inicio de sua administração, ocorreu um fenomeno astronomico singular importancia pela sua raridade: a passagem de Venus sobre o disco do Sol. O Observatorio foi convidado a participar de uma campanha internacional para observar o fenomeno de 6 de dezembro de 1882, com o objetivo de determinar a paralaxe solar. Cruls estabeleceu quatro postos de observação: um, no proprio Observatorio, e os outros nas localidades de Olinda, Punta Arenas e São Mateus, situados respectivamente no Estado de Pernambuco, em Costa Rica e nas Antilhas. As observações correram sem contratempos nas quatro localidades, dando para a paralaxe solar o valor de 8".808, comparavel ao valor de 8".806, deduzido (por Hinks) da colaboração internacional.

Tambem por convite, Cruls participou da Conferencia Internacional de 1884, realizada em Washington, para discussão e escolha do meridiano de longitude zero.

Os programas cientificos compreenderam ainda, em resumo: Catalogação de estrelas da faixa zenital e de estrelas entre sexta e decima grandeza, em complementação do Catalogo de Argelander - Observação de circumpolares em passagem superior e inferior - Estudo de sistemas estelares multiplos do hemisferio austral e confecção de um catalogo de estrelas duplas que se tornou classico - Determinação da orbita do cometa de 1881 com base em observações do astro realizadas no Observatorio - Descoberta de um cometa em 1883 - Observações meridianas de planetas e asteroides - Observação de eclipses dos satelites de Jupiter - Observações meridianas da Lua - Ocultações lunares - Estudo das manchas solares com emprego do fotoheliógrafo - Observações meteorologicas, inclusive pesquisa sobre a

formação dos nevoeiros sêcos.

Na gestão de Cruls teve inicio no País a pesquisa em sismologia por iniciativa do astronomo Henrique Morize, que operou durante um ano com o pendulo triplice de Ehlert, substituido em seguida pelo sismógrafo Omori, dotado de duas componentes retangulares, com registro contínuo de terremotos e microssismos. (Foi na época registrado o grande terremoto de São Francisco da California, abril de 1906).

Luiz Cruls ocupou-se tambem da Carta Geografica do Brasil. Esta sua excursão pela area da Astronomia aplicada deve ter tido origem no aprisionamento que lhe era imposto pela limitada instalação no Castelo. Tambem Liais, seu antecessor, saira da orbita em suas incursões geodesicas.

Face à escassez de recursos, não podendo abordar o problema da Carta em termos geodésicos, Cruls restringiu-se às operações geográficas. Foi assim proposta e iniciada a determinação da posição geografica das capitais e cidades principais, como de pontos notaveis do sistema orografico e da rêde hidrográfica do país. Os Estados de Goiás, Minas gerais, São Paulo e Rio de Janeiro foram objeto de missões geográficas, com emprego de circulos meridianos portateis.

Ainda na direção de Cruls e por solicitação do Ministerio das Relações Exteriores, o Observatório tomou parte na demarcação de fronteiras do Brasil com a Argentina e a Bolivia, inclusive levantamento dos rios Uruguai, alto Paraguai e Iguaçu.

No governo de Floriano Peixoto, Luiz Cruls, na sua qualidade de Diretor do Observatório Astronomico, foi designado Chefe da Comissão Exploradora do Planalto Central do Brasil, para onde o Marechal julgava dever transferir-se a capital da Republica. Foram assim demarcados astronomicamente pelo Observatório os quadrilateros geograficos que constituiriam a area da futura capital.

A difusão da hora certa, ponto de contacto de um observatório astronomico com a vida civil, é tambem um bom termo de comparação para o confronto de duas épocas tecnológicas separadas por largo espaço de tempo. Hoje, para se ter a hora certa, basta ligar um "radinho de pilha". Ao tempo de Liais e de Cruls, não havia radio. A hora era transmitida ao público da seguinte forma.

No tôpo de uma torre de ferro erguida no alto do Castelo, instalou-se uma espécie de harmônica gigantesca. Poucos minutos antes do meio-dia, aquele objeto inflava e tornava-se visivel, não só do pôrto, como de grande parte do centro da cidade, que era ainda uma

cidade de céu aberto, sem a muralha opaca dos arranha-céus. Era o chamado "balão do Castelo". No momento preciso em que o cronômetro padrão marcava meio-dia, apertava-se um botão e a harmônica zás! fechava-se num colapso instantâneo. Isto era o meio-dia medio astronômico. Os principais usuários do balão eram os navios fundeados no pôrto. A Fortaleza Santa Cruz, do outro lado da baía, mas fronteira ao Morro do Castelo, colaborava na difusão da hora. O tradicional forte militar acertava o seu relógio pelo balão e, às vinte horas em ponto, estilhaçava o silêncio da noite carioca com um formidável tiro de canhão. O estampido era ouvido de toda a cidade, que era uma cidade iluminada a gás e já mergulhada, às oito da noite, no silêncio da mais doce tranquilidade urbana. Este processo bélico de dizer que horas são, perdurou até o começo do século. Lembro-me de um garôto que gostava de ficar à escuta, para ouvir o tiro da Fortaleza.

A Luiz Cruls sucedeu Henrique Morize em 1908. Até a administração de Morize, o Observatório já havia transitado por sete ministérios públicos, pingue-ponguecando de um para outro, na seguinte ordem: Guerra - Ministério do Império - Instrução Pública, Correios e Telégrafos - novamente Guerra - Indústria, Viação e Obras Públicas - Agricultura, Indústria e Comercio - Educação e Saude - Educação e Cultura.

Esta freqüente mudança de domicílio não decorria, entretanto, de alterações nas finalidades do orgão, que continuavam a ser a Astronomia e a Geofísica, como desde o tempo de Pedro I. O insólito regime migratório significava, obviamente, isto sim, que a Astronomia não tinha onde ficar, não cabia aqui, nem ali, nem acolá, como se fosse algo impossível de se caracterizar em termos de Serviço Público. Durante setenta anos o Observatório esvoaçou de galho em galho, sem que se lhe reconhecesse uma característica de ingresso no esquema funcional da atividade pública.

Quando Morize assumiu o cargo, o Governo tomou, finalmente, uma decisão radical: colocou o Observatório Astronômico no Ministério da Agrigultura, Indústria e Comercio, mudou-lhe o nome para Diretoria de Meteorologia e Astronomia, e incumbiu o Direter de elaborar um novo regulamento, mas de modo a transformar o Observatório num orgão de informações para os agricultores. No extenso Decreto iconoclasta de 18 de novembro de 1909, o papel da Astronomia, definido em quatro breves parágrafos, ficou expressamente condicionado a um vago e nebuloso critério de utilidade. Especificamente o trabalho astronômico restingiu-se ao funciona-

mento do balão do Castelo (por eufemismo chamado, no Decreto, "sinal do meio-dia"), a serviços de campo para fins cartográficos, e ao fornecimento da hora certa para duas empresas: a Estrada de Ferro Central do Brasil e a Repartição Geral dos Telégrafos. Pode-se bem imaginar a consternação do Diretor quando recebeu do Governo a incumbencia de cortar os galhos da arvore plantada por Liais e Cruls, deixando apenas um tôco desguarnecido, como que para marcar no terreno o lugar em que ela começara a frutificar.

Que fez, então, Morize? Aproveitou a deixa e resolveu criar um Serviço de Meteorologia atualizado, com apoio numa rêde triplice de estações regionais de ampla cobertura geografica, visando à previsão do tempo, ao regime de chuvas e sêcas, à climatologia. Tudo, menos Astronomia. Este serviço, criado por Morize na crista de um episódio administrativo, veio a constituir, mais tarde, com a autonomia concedida em 1921, o ponto de partida, o alicerce, do atual Departamento Nacional de Meteorologia do Ministério da Agricultura.

Desirmanada da Meteorologia e, portanto, entregue a si mesma, a Astronomia recuperou-se das dimensões liliputianas a que fôra reduzida pelo Decreto de 1909, e ressurgiu em tamanho natural, com o seu legitimo nome de Observatório Nacional, que, aliás, deve ser mantido <u>per omnia</u>.

Autorizado tambem a promover a mudança da sede (graças ao feliz desmoronamento de uma janela de alvenaria), e advertido de que o Observatório teria de continuar situado na cidade do Rio de Janeiro, Morize estudou comparativamente as condições de instalação em nada menos de trinta localidades da area indicada, e fixou a escolha por um critério de avaliação numerica aplicado a dez requisitos tecnicos prefixados. Foi assim escolhida a atual sede do ON em São Januário. Neste demorado trabalho de seleção de um sitio, Morize teve a cooperação do engenheiro André Gustavo Paulo de Frontin e do matematico Otto de Alencar.

Justamente no periodo de instalação da nova sede, entre 1913 e 1920, irrompeu a I Guerra Mundial. Só em 1921 pôde o Observatório, sob a direção de Morize, desenclaustrar-se do Colegio dos Jesuitas, no Castelo, e iniciar nova fase de vida, em São Januário, com o seguinte equipamento: três refratores equatoriais de 21, 32 e 46 cm de abertura; uma equatorial fotografica; um telescópio zenital do tipo internacional; uma luneta de passagens de grande abertura; uma meridiana Bamberg; um pequeno circulo meridiano de Heyde; e um circulo meridiano de Gauthier. Este ultimo, adquirido no seculo passado, tornara-se obsoleto, alem de ter tão curto o eixo ótico, que não permitia a focalização das estrelas, defeito de construção reparado em 1921.

Com a cooperação do astronomo Alix Correia de Lemos, Morize iniciou no Brasil a pesquisa no campo do Geomagnetismo, instalando o Observatório Magnético de Vassouras, cujo funcionamento teve inicio em 1915; foram feitos tambem alguns levantamentos magnéticos de carater esporádico, mas valiosos pela precisão das medidas, realizadas com os magnetômetros mais aperfeiçoados da época.

Foi atualizado o equipamento sismometrico com a instalação, em 1922, de dois sismografos Milne-Shaw, de registro fotografico e amortecimento eletro-magnetico, em substituição do pesado pendulo horizontal de Omori, adotado no seculo passado.

Graças tambem à iniciativa de Alix Correia de Lemos foi abordado no Brasil o problema da predição das marés da costa do país. Lemos dedicara-se com entusiasmo ao estudo das obras de Darwin (Sir George Howard) sobre o fenomeno das marés, e propôs-se a adaptar ao regime maritimo do nosso litoral os metodos de calculo introduzidos pelo eminente astronomo. Daí o aparecimento do problema na seara do Observatório Nacional. Foi assim instaurada a predição das marés para 25 portos e duas barras fluviais da costa brasileira. A predição era feita por sintese harmonica de vinto e uma ondas componentes, com emprego do Tide Predictor de Lord Kelvin.

A complexidade do fenomeno das marés ocasiona discordancias entre a predição teorica e a observação das flutuações reais do nivel do mar. Com relação às marés do Canal Norte do Rio Amazonas, foi transmitida ao ON pela empresa "Industria e Comercio de Minérios S.A. - ICOMI", em carta datada de 5.3.1959, copia de relatorio originario da marinha mercante norte-americana, do qual extraimos o trecho seguinte, em que as omissões indicadas são nossas:

> "The times and heights of tides listed in the Brazilian Tide Tables proved to be fairly accurate. On the contrary, the tidal data listed in the (...) tide tables was not at all accurate, since it varied by as much as 3 Hrs. and 48 Mins. with the Brazilian tables. The (...) tables should not be used."

O ON manteve o serviço de marés incorporado aos seus trabalhos de carater utilitario até a década de 1960, quando concordou em transferí-lo para a alçada mais adequada da Diretoria de Hidrografia e Navegação.

Na Conferencia Internacional de Paris em 1912, na qual foi debatido o problema da internacionalização da hora astronomica através do radio, o Observatório Nacional foi um dos escolhidos para constituirem a rede de observatorios vinculados ao Bureau International de l'Heure. Foi assim abordado em base internacional o problema da

rotação terrestre. Em 1926 o Observatorio participou da Primeira Operação Mundial de Longitudes, realizada ainda sob o regime das pendulas astronomicas, predecessoras dos osciladores de quartzo. Alguns anos mais tarde, este movimento internacional, de que fazia parte o Observatorio, produziu, já agora com o emprego dos relogios de quartzo, dois resultados importantes para a Astronomia: a velocidade de propagação das ondas radio-eletricas na atmosfera, e as flutuações periodicas no movimento de rotação da Terra.

Na administração de Morize foram desenvolvidos pelo astronomo Domingos Fernandes Costa programas intensivos de observações sobre estrelas duplas, cometas, estrelas variaveis, ocultações lunares, satelites de Jupiter. Cerca de 400 sistemas binarios foram medidos, sendo os resultados incluidos por Innes no Catalogo Geral do Hemisferio Austral. Ainda no Castelo foi observado por Domingos Costa o grande Cometa de Halley, na sua passagem de 1910. As posições do astro, determinadas no periodo de janeiro a julho, com a equatorial de 21 cm de abertura, foram publicados em <u>Astronomische Nachrichten</u>. Em 1918 foi medida, durante cinco meses, a variação de brilho da famosa erupção de Nova Aquilae. Alem da observação de ocultações lunares, iniciada no Castelo, foi desenvolvido por Domingos Costa, em São Januario, um programa de ocultações de estrelas por Jupiter e uma serie de observações de eclipses mutuos de satelites desse planeta.

Em 1919 Morize empreendeu uma expedição ao estado do Ceará para observação do eclipse total do Sol de 19 de maio, na cidade de Sobral. Alem do registro fotografico das fases do fenomeno foi feita a espectrografia da grande protuberancia solar associada a esse eclipse.

Em São Januario as observações da hora eram feitas, a principio, com a luneta de passagens de grande abertura, sem inversão em azimute para eliminação da colimação, segundo a pratica da epoca.

Finalmente, na administração de Morize foi por mim iniciado, em abril de 1924, um programa para o estudo da variação da latitude do Rio de Janeiro, com emprego de um telescopio zenital do tipo adotado pela União Internacional de Astronomia para o estudo do fenomeno em base internacional.

Na gestão de Sebastião Sodré da Gama (1929-1950), continuaram em execução todos os programas em curso na administração anterior, embora em condições dificeis de manutenção, devido ao desencadeamento da II Conflagração Mundial, com a participação do Brasil no conflito.

Em 1933, antes do rompimento da Guerra, o Observatorio tomou parte na Segunda Operação Mundial de Longitudes. No mesmo ano, em cooperação com a "International Polar Year Commission", o Observa-

torio instalou e operou uma estação magnetica provisoria numa ilhota à foz do Amazonas, no mesmo local em que, três décadas mais tarde, foi instalado o Observatorio Magnético de Tatuoca. Nesse pôsto provisorio foi registrada, durante cinco meses, a variação diurna do campo local, que serviu de base a uma analise da influencia lunar sobre a declinação magnetica no periodo das observações. Os resultados foram publicados pelo Danish Meteorological Institute.

Ainda na gestão de Sodré da Gama, por volta de 1937, pouco antes do rompimento da Guerra na Europa, Domingos Costa levantou o projeto de instalação de um observatorio astrofisico regional, provavelmente em algum ponto da região serrana do Estado do Rio. Era a Serra da Bocaina o local visado, segundo os dados meteorologicos colhidos na ocasião. Um tecnico especializado da Casa Zeiss veio ao Brasil especialmente para discutir com Domingos Costa o tipo de equipamento adequado à pesquisa projetada pelo Observatorio. Foi aprovado o orçamento e providenciada a encomenda do material. Face, porém, à crescente gravidade da situação na Europa, a Casa Zeiss declinou de assumir um compromisso comercial. O projeto se desfez, sem perspectivas de recuperação, dada a situação economica do após-guerra.

Assumi a direção do Observatorio em 1951. Pouco antes, Stoyko, na França, conseguira detectar pequenissimas variações periodicas na rotação da Terra. O velho postulado empirico da rotação uniforme do nosso planeta caira por terra, chegara ao fim de sua vigencia. A rotação do globo deixava de ser um relogio natural, perfeito, para constituir um fenomeno astronomico observável, suscetivel de medida, objeto de uma nova linha de pesquisa prioritaria. Urgia a atualização de nossa aparelhagem horaria, com a aquisição de relogios de quartzo (que ainda não os havia atômicos), cronógrafos e transmissores eletrônicos. Por feliz coincidencia, construiu-se, nesse momento, uma casa chamada Conselho Nacional de Pesquisas. E um dos primeiros atos do CNPq foi dotar o Observatorio Nacional daquilo que, na ocasião, era a ultima palavra da tecnologia quanto à definição de uma hora astronomica absoluta. O equipamento adquirido foi indicado, peça por peça, pelo proprio Stoyko. Era o mesmo equipamento que se achava em uso em Greenwich, em Washington, em Paris!

Utilizando a nova aparelhagem, empreendemos, em 1954, uma comparação entre as escalas de tempo uniforme definidas pelas observações de Greenwich, Washington, Paris e Rio de Janeiro. O resultado dessa comparação surpreendeu-nos pela disparidade que se tornou visivel entre as quatro escalas de tempo. Esperavamos encon-

trar, em nossos graficos, quatro retas paralelas. Em vez disso, vimos que as horas de Washington, Paris e Rio desviavam-se da hora de Greenwich, sob a forma de três curvas senoidais paralelas, com periodo anual e amplitudes da ordem de 0,04 de segundo. Comunicamos imediatamente tal discrepancia a Greenwich, Washington e Paris.

Responde Greenwich em carta datada de 24.11.1955:

> "We have closely studied the information contained in your letter (...) and we are able to confirm that there was such a discrepancy during the year 1954 between the times determined at Greenwich, Paris and Washington. (...) We thus come to the conclusion that the effect is partly or wholly instrumental in character." ...

Em carta datada de 6.04.1956, Paris (Stoyko) confirma a mesma discrepancia, mas, quanto ao esclarecimento, observa apenas que "une partie du parallélisme des courbes de W, R et Pa (Washington, Rio de Janeiro e Paris) provient de Greenwich."

Washington informa em 19.06.1956 que não pode explicar a discrepancia sem ter detalhes sobre as tabuas de correções usadas nos diversos serviços de hora comparados. (Markowitz).

Apesar de confirmada por Greenwich, Washington e Paris, não nos parece que a disparidade assinalada tenha ficado esclarecida na correspondencia recebida. Parece-nos tratar-se da presença de uma componente espúria, réplica horaria do termo z de Kimura, já claramente constatado no fenomeno correlato da variação da latitude. Seja como for, a confirmação da irregularidade registrada pelo ON, serviu como teste de precisão e eficiencia do equipamento recem-instalado.

Em 1952 surgiu uma nova linha de investigação relacionada com o mesmo problema da definição astronomica do tempo. A chamada camara lunar de Markowitz, concebida pelo grande astronomo de Washington, permitia imobilizar, fotograficamente, a imagem da Lua sobre o fundo estelar. Tornava-se assim possivel, por meio de medidas de laboratorio, efetuadas sobre a chapa fotografica, determinar as coordenadas da Lua em função da posição das estrelas fotografadas na mesma chapa. A diferença sistematica que se verifica entre as posições da Lua assim determinadas, e as posições previstas pela Mecanica Celeste, explica-se em termos de um retardamento progressivo na rotação da Terra. A importancia do programa estava no fato dêle constituir o processo mais facil e mais expedito de determinar com precisão a diferença entre o tempo definido pela rotação da Terra (que é afetado por aquele retardamento) e o tempo definido pela translação do planeta em torno do Sol, o <u>tempo das efemérides</u>, considerado

a melhor expressão astronomica do tempo uniforme.

Obtivemos do Observatorio Naval de Washington, por intermedio de seu eminente Diretor, Gerald Clemence, uma camara lunar de Markowitz, que deixamos em funcionamento no Observatorio, em cooperação com Washington, ao tempo de minha aposentadoria compulsoria, em 1967.

O Observatorio Nacional manteve-se sempre ligado ao Bureau International de l'Heure, em regime de cooperação nos problemas relacionados com a definição astronomica do tempo; em particular participamos da Terceira Operação Mundial de Longitudes, realizada em 1956-57, por ocasião da campanha do Ano Geofisico Internacional.

Ainda no setor astronomico, prosseguiram em execução, em resumo, os seguintes programas: Ocultações de estrelas pela Lua, em colaboração com Greenwich - Estrelas duplas, medidas e determinações de orbita - Estrelas variaveis - Planetas, medidas micrometricas de superficie aparente e passagens meridianas - Asteroides, passagens meridianas - Sol, estudo das manchas, com fotoheliografo.

Entre os trabalhos avulsos, que compreendem, em geral, observações de eclipses e cometas, destacam-se: uma determinação do tempo das efemérides baseada na observação do eclipse solar de 11 de julho de 1967; e a observação de uma estrela, por transparencia, através dos aneis de Saturno, em 30 de abril de 1960. O primeiro destes trabalhos foi realizado não só no Observatorio do Rio, onde o eclipse foi parcial, como na cidade de Bagé, na faixa da totalidade. O fenomeno foi fotografado de 4 em 4 minutos, no Rio, com um fotoheliografo e o refrator de 32 cm, e em Bagé, com um celostato e um fotoheliografo. Da comparação das horas dos contatos, observadas em tempo universal (TU), com as horas previstas em tempo das efemérifes (TE), obteve-se, para a diferença procurada, TE-TU, o valor de 36.8 seg $\pm$ 1.1.

O segundo trabalho mencionado permitiu uma determinação da espessura ótica dos aneis de Saturno. Nesta observação ocorreu um detalhe inesperado: o total desaparecimento da estrela, por alguns segundos, durante a passagem por trás dos aneis. Este incidente denota a presença, nos aneis, de particulas de dimensões maiores, capazes de causar a ocultação completa da estrela observada, por alguns momentos. Estes resultados foram citados nos anais da XI Assembléia Geral da IAU como também incluidos na obra clássica The Planet Saturn de A.F. Alexander, membro da Royal Astronomical Society.

As observações sobre a variação da latitude do Rio de Janeiro,

iniciadas ao tempo de Morize, prolongaram-se durante sete anos. O trabalho acha-se em via de publicação. Verificou-se que, durante cerca de quatro anos, de 1925 a 1929, o pólo se manteve no interior de um cículo de 5 metros de raio, de sorte que nesse periodo a flutuação da latitude não atingiu 0".20 em amplitude. Foi possivel separar o termo z de Kimura, que aparece sob a forma de uma onda senoidal, com periodo de 375 dias e amplitude inferior a 0".10.

Outro problema que, de inicio, nos preocupava, era a necessidade, face à extensão geografica do nosso territorio, de se instalar pelo menos mais um observatorio magnetico no país. Em distancias geograficas da ordem de mil quilometros, o campo magnetico apresenta alterações sensiveis na sua morfologia local. O equador magnetico, atravessando o Brasil de leste a oeste, constitui uma faixa de anomalias geomagneticas, que interfere na distribuição geografica das caracteristicas morfologicas do campo. O país fica assim dividido em duas grandes areas, que se complementam de um lado e do outro do equador. Na area do sul já dispunhamos do Observatorio Magnetico de Vassouras, cujo raio de ação terminava no bordo inferior da faixa equatorial. Impunha-se a existencia de um observatorio identico do lado do norte. Desta conjuntura resultou a instalação do Observatorio Magnetico de Tatuoca na ilhota do mesmo nome, na foz do Amazonas, em 1957. Nesses vinte anos de funcionamento numa situação privilegiada, o Observatorio de Tatuoca, operado em simetria com o de Vassouras, já nos permite, não só conhecer a estrutura do campo magnetico, como acompanhar a sua evolução morfologica no país.

A presença do equador magnetico trouxe-nos outro problema. Alguns anos atrás, num observatorio instalado no Perú sobre o equador magnetico, verificou-se que o campo, naquele ponto, apresentava uma enorme oscilação diurna na sua intensidade. Associou-se logo essa anormalidade à proximidade do equador magnetico, mas restava saber se não se tratava apenas de uma peculiaridade local, na região andina. Foi então criada pela International Association of Geomagnetism and Aeronomy uma comissão intitulada "Committee to promote observations of daily magnetic variations in low latitudes", cujo objetivo era o esclarecimento do fenomeno, quanto à sua distribuição geografica. O Observatorio, convidado pela IAGA a colaborar na campanha, executou uma longa serie de observações magneticas especiais na Ilha de Fernando de Noronha, bastante afastada dos Andes e situada, na epoca, sobre o equador magnetico. Esse trabalho mostrou

que, naquela ilha, a oscilação diurna da intensidade geomagnetica atingia o quádruplo da oscilação normal registrada em Vassouras. Este resultado foi relatado à referida "Committee", que o transmitiu à IAGA com a seguinte observação: "There seems hereafter to be little doubt that the zone of large daily variations of H is extending round the whole earth."

Esta contribuição abriu caminho para um programa complementar relacionado com o mesmo fenomeno. A anomalia na intensidade magnetica fôra constatada e medida num ponto do Oceano Atlantico. Mas de que forma peculiar se manifestaria o fenomeno no Brasil, ao longo da faixa equatorial?

A Fabrica Askania havia lançado o seu "variografo", uma especie de observatório magnético portatil. Com esse instrumento empreendemos em 1970 uma comparação do campo magnetico registrado nos Observatorios de Vassouras e Tatuoca, com o campo registrado em sete localidades situadas na faixa do equador magnetico: Fortaleza, Terezina, Floriano, Carolina, Conceição do Araguaia, Pôrto Nacional e Ribeirão Agua Branca. Foi feita tambem a comparação do campo entre estas sete localidades e o Observatorio peruano de Huancayo, tambem situado proximo do equador. Este trabalho não só permitiu medir o coeficiente de amplificação da oscilação magnetica em nossa faixa equatorial, como mostrou que esta oscilação apresenta a mesma amplitude (anormal) que ocorre na região andina e na Ilha de Fernando de Noronha.

Em 1959 dispunhamos de 44 anos de funcionamento continuo do Observatorio de Vassouras. Com base nesse extenso registro, empreendemos um estudo da variação secular do campo magnetico naquela estação regional. Verificou-se que essa variação consistia numa parte progressiva, não rigorosamente linear, à qual se superpunham oscilações periodicas, de amplitude extremamente pequena. A analise harmonica mostrou que essas oscilações se sucediam em fase com as epocas de recrudescencia das manchas solares, de tal modo que a maximos <u>consecutivos</u> da atividade solar correspondiam, na variação secular, desvios <u>em sentidos opostos</u>. O periodo das oscilações abrangiam, portanto, dois periodos undecenais das manchas solares, ou sejam 22 anos. Este resultado mostrou que a inversão da polaridade magnetica entre ciclos consecutivos da atividade solar reflete-se no sentido das oscilações da variação secular magnetica em torno do seu valor medio progressivo.

Em 1968-1970 empreendemos um estudo da variação diurna do campo magnetico no Brasil, comparativamente com o fenomeno nos paises

visinhos. Para o estudo no país utilizamos os registros de Vassouras e Tatuoca, complementados com registros feitos com o variógrafo Askania em onze estações provisorias, inclusive, fora da faixa equatorial, nas cidades de Recife, Belo Horizonte, Ponta-Porã e Porto Alegre. Para a ligação com outros paises, utilizamos os registros do observatorio peruano de Huancayo e dos observatorios argentinos de La Quiaca, Pilar e Trelew. Este trabalho permitiu conhecer os diversos tipos de variação magnetica diurna que ocorrem no país e sua distribuição geografica, bem como estabelecer normas aproximativas de interpolação do campo magnetico entre observatorios sul-americanos. Este último problema é de interesse nas operações de levantamento magnetico.

O campo magnetico terrestre, considerado quanto à sua morfologia, é um campo vetorial variavel no tempo e no espaço. Nesse setor a pesquisa consiste efetivamente em fixar a distribuição geografica do vetor magnetico na superficie do país, em epocas determinadas, convencionalmente intervaladas de cinco anos. Praticamente a representação quinquenal é feita sob a forma de cartas magneticas.

A implantação deste programa no Brasil foi feita pelo Observatorio Nacional em 1952, e exigiu um estudo preliminar do campo magnetico e de sua variação secular em mais de quinhentos pontos geograficos do país, a saber, em quantos já se houvessem feito medidas absolutas, desde 1880. Ao quadro discreto de dados magneticos assim construido, foi associada uma rêde de cerca de noventa novas estações, de caráter permanente, distribuidas por todos os estados e territorios, e estabelecidas por metodos atualizados de levantamento magnetico.

Até este momento (março, 1977) só foram publicadas as cartas de 1960 e 1965. O motivo desse atraso foi o fato de que, para o processamento numerico daquelas duas cartas, só dispunhamos, na época, da computação eletro-mecanica. O computador permitirá agora manter atualizada a publicação de nossas cartas magneticas, a partir da de 1975. Esperamos que esse programa seja mantido, como forma de contribuição do País para o esclarecimento de um aspecto importante do complexo problema do geomagnetismo.

A respeito da influencia do Sol sobre o campo geomagnetico, levantou-se, no começo do seculo, a seguinte dúvida: Produzirá um eclipse do Sol uma redução na intensidade do campo magnetico terrestre? Varias tentativas para elucidar a questão foram feitas nas primeiras décadas do século, sem que se chegasse a um resultado

isento de controversia. Chapman calculou a ordem de grandeza da redução esperada, mostrando que, sòmente em condições muito favoraveis de observação, seria possivel separar a diminuta influencia do eclipse, das pequenas irregularidades fortuitas, inerentes ao proprio campo terrestre. Aproveitamos o eclipse solar de 20 de maio de 1947, para fazer mais uma tentativa, usando os registros do Observatorio de Vassouras. O resultado deste trabalho (publicado no "Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity") confirmou quantitativamente o desvio previsto por Chapman, sem, contudo, poder-se afirmar que o desvio observado fosse efeito exclusivo do eclipse. Quanto a uma separação nitida dos dois efeitos superpostos, o problema continua aberto, no sentido de ficar na dependencia de uma confirmação estatistica.

Outro problema geofisico que demanda cooperação internacional refere-se ao campo da gravidade terrestre. Um dos métodos de abordar a questão da forma e dimensões do globo terrestre baseia-se na gravimetria, no estudo da distribuição dos valores da gravidade terrestre sobre a superficie fisica do planeta. Com auxilios do CNPq e do MEC adquirimos gravimetros diferenciais modernos, e abordamos o levantamento gravimetrico do país para fins cientificos. Preliminarmente foi estabelecida uma pequena base gravimetrica ligando o ON ao alto do Corcovado, para fins de controle instrumental. Em 1973, já se achava estabelecida uma rêde de cerca de 2000 estações gravimetricas, distribuidas por toda a area do país, excetuada provisoriamente a região amazonica. Esta rêde, progressivamente ampliada, constitui a base para o estudo das anomalias da gravidade terrestre no Brasil, como contribuição para o problema da forma e dimensões do globo terrestre.

Os programas de pesquisa sobre o geomagnetismo e a gravidade terrestre, realizados pelo ON, envolveram o estabelecimento de duas grandes rêdes de estações magneticas e gravimetricas, que cobrem todo o país, atingindo os bordos geograficos do nosso territorio, de norte a sul, de leste a oeste. Rêdes que se estendem de Boa Vista, na fronteira da Venezuela, à Barra do Chui, no extremo sul; de Natal, no extremo leste, a Cruzeiro do Sul, na fronteira do Perú. Pelo interior, alguns milhares de pontos geograficos foram fixados como marcos do campo magnetico e do campo da gravidade, situados em cidades, em vilas, em aldeias, ou ainda esparsos, de tantos em tantos quilometros, ao longo das rodovias. Atravessam-se assim regiões rústicas, agressivas, nem sempre salubres, dificeis de per-

correr, sem um ataque da malária, ou da filária, ou uma picada do escorpião - como, de fato, aconteceu.

Este tipo de trabalho ao vivo, in natura, necessario aos lances da pesquisa objetiva, exigiria, no Brasil, duas ou três equipes de tecnicos especializados, que se mobilizassem num cronograma de expedições simultaneas ou alternadas, visando ao maximo desenvolvimento num minimo de tempo, como exige a enormidade geografica a ser investigada.

No caso do Observatorio, esta tarefa ingente tem sido executada por um único homem. Só um.

Embora este relato, mais delineativo do que historico, não comporte referencias individuais, eu sinto que estaria cometendo uma falta de reconhecimento, ou de justiça, se neste momento silenciasse, e não dissesse que teria sido impossivel ao Observatorio realizar o que fez na area do geomagnetismo e da gravimetria, se não fosse a competencia, o espirito cientifico e o devotamento profissional do Sr. João Gualda, tecnico do Observatorio.

O programa de sismologia, aperfeiçoado por Morize em 1921, foi reativado em 1957 com a instalação de um sistema triplice de novos sismografos (Sprengnether) de registro galvanometrico.

Em junho de 1968 entrou em vigor um acôrdo bilateral com o Observatorio de Lamont (EUA), para o estudo da propagação das ondas sismicas oriundas da faixa tectônica da cordilheira dos Andes. Foram para esse fim instalados nove sismografos de tipo especial cedidos por aquele observatorio.

O ON desempenhou, a convite, a missão de coordenador da colaboração do Brasil na campanha do Ano Geofisico Internacional (AGI) em 1957, bem como da Reunião Sul-americana de Geomagnetismo em 1969.

A colaboração do ON no AGI consistiu numa intensificação e desdobramentos dos seus programas de Astronomia, Geomagnetismo, Gravimetria e Sismologia.

A Reunião Sul-americana de Geomagnetismo congregou no Rio de Janeiro representantes da Argentina, Bolivia, Chile, Colombia e Peru, com o objetivo de incrementar programas de cooperação sul-americana no setor de geomagnetismo, e de estabelecer normas tecnicas para a uniformização dos metodos de observação e calculo. As discussões e recomendações finais tiveram por base uma agenda elaborada pelo ON e aprovada pela IAGA.

~~Até 1936 o ON era a unica instituição astronomica existente~~

O estudo da variação da latitude do Rio de Janeiro, com base nas observações do fenomeno realizadas no periodo 1924-1931, levou-nos a abordar algumas questões especificas relacionadas com aquela pesquisa.

Empreendemos um reexame do problema das oscilações internas do eixo da Terra na hipotese do planeta rigido, visando a situar a aproximação euleriana no plano da observação astronomica. Este trabalho, reduzido ao seu aspecto matematico, foi apresentado como tese de livre docencia na Escola Politecnica do Rio de Janeiro, com o titulo de "Oscilações internas do eixo da Terra suposta rigida". A integração das equações do movimento foi feita pelo metodo de aproximações sucessivas de Picárd.

O volume de calculo numerico a efetuar para se obter a posição aparente das estrelas observadas, num total de cerca de 26000 observações, contrastava assustadoramente, há cinquenta anos passados, com a escassez de meios para a contratação de auxiliares. Esta situação levou-nos à introduzir uma simplificação nos metodos classicos de redução ao dia. A simplificação consistiu em efetuar o calculo direto dos fatores de redução (fatores de Kimura) sòmente para <u>um</u> dos sete anos de observação, e calcular os valores correspondentes aos anos restantes por via precessional, isto é, levando em conta o efeito da precessão astronomica sobre as equações de Kimura. Êste trabalho, apresentado tambem como tese de concurso à cadeira de astronomia na Escola Politecnica, foi publicado com o titulo "Sobre o calculo dos fatores de Kimura para a redução ao dia". Foi publicado tambem sob forma condensada em <u>Astronomische Nachrichten</u>.

Outro problema ainda ligado ao mesmo estudo refere-se ao contrôle dos erros instrumentais na observação da variação da latitude. Trata-se, realmente, de variações que se desenvolvem numa faixa que intercepta a ordem de grandeza dos erros de observação. Verificamos que a influencia dos erros instrumentais sobre o valor observado da latitude, exprime-se por uma forma quadratica de quatro variaveis independentes, que são os erros de colimação, flexão, inclinação e azimute. Quanto à avaliação do seu maximo valor absoluto na visinhança da origem, verificamos que essa forma é redutivel a uma forma quadratica de apenas duas variaveis independentes, das quais uma é o erro em azimute, e a outra é uma combinação linear dos outros três erros. Este resultado, tambem apresentado como tese de

concurso à Escola Politecnica, com o titulo de "Estudo da precisão do metodo de Talcott", permitiu um contrôle mais facil e mais preciso da influencia dos desvios instrumentais sobre as observações da variação da latitude.

A trajetória de uma estrela no plano focal do telescópio zenital é assimilavel a um arco de parabola, cuja curvatura é insensivel à retina do observador, mas é "sentida" pelo micrometro adaptado à ocular do instrumento. Daí a necessidade da "correção de curvatura". Verificamos que essa correção pode ser expressa, com a necessária precisão, em função da distancia zenital media do par de estrelas observado, o que permitiu outra simplificação no método classico de redução. Uma nota foi publicada em Astronomische Nachrichten com o titulo "On the computation of the reduction to the meridian in latitude observations".

Até 1936 o ON era a unica instituição astronomica existente

Continua pg. 22

no País, em atividade de âmbito internacional. Até aquele ano, portanto, a historia da Astronomia no Brasil identifica-se com a historia do proprio Observatorio Nacional.

Uma publicação recente, editada pela Secretaria de Planejamento da Presidencia da Republica e pelo Ministerio da Educação e Cultura, intitulada ASTRONOMIA (1974), assinala o ano de 1957 como marcante do inicio da "Moderna Astronomia Brasileira". A Moderna Astronomia Brasileira consiste, em sintese, na realização dos projetos e programas astronomicos em curso no Brasil, a partir de 1957, e afetos às seis seguintes instituições nacionais: Observatorio Nacional (ON), Instituto Astronomico e Geofisico da Universidade de São Paulo (IAG), Centro de Radioastronomia e Astrofisica Mackenzie (CRAAM), Instituto Tecnológico de Aeronautica (ITA), Universidade Federal do Rio Grande do Sul(UFRGS) e Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). O autorizado documentário relaciona 60 linhas de pesquisa, ligadas à publicação de artigos em revistas de circulação internacional em grande quantidade.

O mesmo trabalho incumbe-se de descrever o campo de ação e a produtividade das instituições IAG, CRAAM, ITA, UFRGS e UFMG, a partir dos respectivos inicios de atividade. Escapa, portanto, ao âmbito deste nosso alinhavo historico, qualquer referencia ou comentario sobre os projetos e as realizações das cinco referidas instituições. Quanto ao ON, o presente relato necessariamente se estende até, e sòmente até, 1967, ano da minha aposentadoria compulsória, o que me leva a fazer uma incursão involuntária, de dez anos, na nova seara.

Em resumo, a politica do Observatório Nacional sempre consistiu, pelo menos até 1967, em desenvolver sua atividade cientifica sob três pontos de vista. O primeiro diz respeito aos problemas de coordenação da pesquisa astronômica ou geofisica, isto é, à necessidade da cooperação para o esclarecimento de certos fenomenos. Implica-se, sob este aspecto, a obrigatoriedade de cada observatório nacional, em participar dos movimentos internacionais de pesquisa criados ou sugeridos pela IAU, International Astronomical Union, e pela IUGG, International Union of Geodesy and Geophysics. O objetivo neste caso é a execução de programas especificos locais, mas necessários para a obtenção de resultados globais. Este é o aspecto em que o País se faz alvo de apreciação por parte da comunidade cientifica.

O segundo ponto de vista implica a realização de pesquisas por iniciativa propria, ao sabor da vocação individual. O terceiro,

enfim, atende a situações eventuais, sob a forma de acordos bilaterais para a execução de trabalhos especificos de mutuo interesse, entre instituições ou pesquisadores.

A atividade do Observatorio Nacional, quanto aos dois primeiros aspectos, foi relatada nesta rapida focalização do passado. Quanto a acordos bilaterais, são os seguintes os observatórios e instituições com que o ON tem mantido colaboração de carater eventual: Greenwich - Washington - Mizusawa - Lamont - Institut für Geophysik und meteorologie (Univ. de Braunschweig) - International Association of Geomagnetism and Aeronomy - Geophysikalisches Institut de Göttingen - Institut de Physique du Globe (Paris) - De Danske Meteorologiske Institut (Copenhague) - Geophysical Institut(Univ. de Tokyo) - Imperial College of Science and TEchnology (Londres) - Geophysical Institute (Univ. do Alaska) - U.S. Naval Oceanographic Office - Observatorio de Huancayo (Peru).- Inter American Geodetic Survey.

A conclusão deste retrospecto coincide com a entrada no prelo do trabalho "Variação da latitude do Rio de Janeiro, 1924.3 - 1931.3).

Março 1977.

Lelio I. Gama

Lelio I. Gama